

## Ecologia alimentar de *Astyanax lacustris* (Osteichthyes: Characidae) na Lagoa do Piató, Assu, Rio Grande do Norte, Brasil

Danyelle Alves da Silva<sup>1</sup>, Emily Kataline Rodrigues Pessoa<sup>2</sup>, Simone Almeida Gavilan Leandro da Costa<sup>3</sup>, Naithirithi Tiruvenkatachary Chellappa<sup>2</sup>, Sathyabama Chellappa<sup>2</sup>

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Macau - Rua das Margaridas, 300, COHAB, CEP: 59.500-000, Macau, Rio Grande do Norte, Brasil. E-mail: [alves.danyelle@gmail.com](mailto:alves.danyelle@gmail.com)

2. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia, Centro de Biociências, Av. Salgado Filho, 3000, Lagoa Nova, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, CEP 59.072-970. E-mail: [emillykataline.ufrn@hotmail.com](mailto:emillykataline.ufrn@hotmail.com); [chellappa.sathyabama63@gmail.com](mailto:chellappa.sathyabama63@gmail.com)

3. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Departamento de Morfologia, Av. Salgado Filho, 3000, Lagoa Nova, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, CEP 59.072-970. E-mail: [simone@cb.ufrn.br](mailto:simone@cb.ufrn.br)

\*Autor para correspondência: [emillykataline.ufrn@hotmail.com](mailto:emillykataline.ufrn@hotmail.com)

**RESUMO:** O presente trabalho baseia-se na análise do conteúdo estomacal de *Astyanax lacustris*, capturados mensalmente no período de setembro de 2006 a agosto de 2007 na Lagoa do Piató, Assu, Rio Grande do Norte, Brasil. Como instrumento de captura utilizou-se rede de espera com malha de 4 cm entrenós. Foram obtidos de cada exemplar o comprimento total, comprimento padrão, massa corporal total e peso do estômago. A análise do conteúdo estomacal de 360 peixes foi realizada de acordo com o método volumétrico, de pontos e o método de frequência de ocorrência, aplicando-se sobre este o Índice de Importância Alimentar. Os estômagos tiveram o grau de repleção determinado e foi calculado o Índice de Repleção. As variações na dieta e a frequência de ingestão alimentar foram relacionadas com a pluviosidade e os fatores limnológicos. Os itens alimentares identificados foram separados em grupos distintos de acordo com a sua origem. Concluiu-se que a espécie apresenta hábito alimentar onívoro, com tendência à insetivoria e com maior atividade alimentar durante a estiagem. A concentração do oxigênio dissolvido teve maior relação com a frequência de alimentação do que a pluviosidade e os demais fatores físico-químicos da água.

**Palavras-chave:** dieta, peixe, insetivoria, lagoa, estiagem.

**ABSTRACT:** Feeding ecology of *Astyanax lacustris* (Osteichthyes: Characidae) from Lagoa do Piató, Assu, Rio Grande do Norte, Brazil. This study reports on the stomach content analyses of the *Astyanax lacustris* captured on a monthly basis from Lagoa do Piató, Assu, Rio Grande do Norte, Brazil, during the period of September, 2006 to August, 2007. The fish were captured using gillnets of 4 cm mesh size. The total length, standard length, body mass and stomach weight were registered for each fish. The stomach contents analyses of 360 fishes were carried out based on volumetric method, points, frequency of occurrence and applying the Relative Importance Index. The degrees of repletion of the stomachs were determined and the Repletion Index was calculated. The diet variations and frequency of ingestion were related to the rainfall and limnological parameters. The food items identified were separated into distinct groups according to their origin. It is concluded that this species shows an omnivorous feeding habit with a tendency towards insectivory, with intensive feeding during the dry season. The concentration of dissolved oxygen was more closely related to feeding activity than the rainfall and the other physico-chemical factors of the water.

**Keywords:** diet, fish, insectivory, lake, dry season.

### 1. Introdução

A alimentação de uma espécie é a chave para a compreensão de aspectos básicos da sua biologia, como: reprodução, crescimento e adaptação, bem como entender a maneira como explora, utiliza e compartilha os recursos

do meio ambiente. Adicionalmente, propiciam informações úteis sobre as relações tróficas entre os organismos. Alterações na dieta são evidenciadas de acordo com a abundância ou escassez dos recursos alimentares nas diferentes estações anuais. Devido às variações

sazonais nos trópicos, peixes tropicais exibem uma intensa plasticidade trófica em suas dietas (ABELHA et al., 2001; ABELHA et al., 2006; MONTENEGRO et al., 2011).

Variações bióticas e abióticas podem levar a uma mudança nos itens que compõem a dieta dos peixes, sugerindo que a maioria pode se utilizar de uma ampla gama de alimentos, e quando um destes itens encontra-se em proporções diferentes do normal, em escassez ou em excesso, os peixes mudam seu comportamento alimentar (HARTZ et al., 1996; WINEMILLER; JEPSEN, 1998; BENNEMANN et al., 2005).

O gênero *Astyanax* Baird e Girard, 1854, está representado por espécies de pequeno porte que servem de alimento para espécies carnívoras e possuem grande distribuição geográfica (HARTZ et al., 1996). Considerados a maior unidade taxonômica dos caracídeos, forrageiam em todos os níveis tróficos e apresentam capacidade de mudar de dieta em respostas às mudanças ambientais, desempenhando um elo essencial nas redes alimentares de ambientes límnicos (ANDRIAN et al., 2001; VILELLA et al., 2002; GOMIERO; BRAGA, 2003; ABELHA et al., 2006).

Estudos ecológicos sobre a alimentação de *Astyanax lacustris* (Lütken, 1875) fornecem informações relevantes sobre sua estratégia de vida, interações com outros organismos do ecossistema e nos permitem verificar variações na atividade alimentar em função de fatores

ambientais. Além de servir como suporte para a elaboração de um plano adequado de manejo, objetivando a conservação das espécies nativas.

O presente trabalho objetivou-se na caracterização do padrão sazonal e temporal da dieta de *A. lacustris*, atribuindo a importância de cada item na alimentação da espécie, relacionando a atividade alimentar com parâmetros meteorológicos e físico-químicos, tais como pluviosidade, temperatura, condutividade elétrica e concentração de oxigênio dissolvido e, verificando a influência das variáveis ambientais na frequência alimentar.

## 2. Material e métodos

### Área de estudo

As capturas dos peixes foram realizadas na lagoa do Piató, situada no município de Assu (5°34'36"S e 36°54'31"W), Estado do Rio Grande do Norte (Figura 1). Está inserida no bioma Caatinga, possui 18 km de extensão por 2,5 de largura, localizada a 3,5 km da Floresta Nacional de Assu, Unidade de Conservação Federal do Instituto Brasileiro de Apoio ao Meio Ambiente (IBAMA). Uma área da lagoa está conectada à Unidade de Conservação formando um corredor ecológico, oferecendo aos animais a possibilidade de utilizá-la para a obtenção de água. A população ribeirinha a utiliza como fonte alimentar e de renda, dependendo exclusivamente da pesca para o seu sustento.

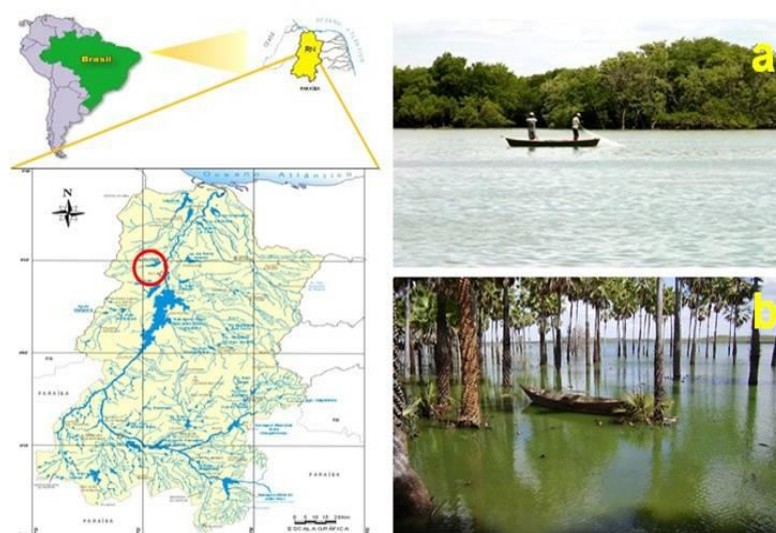


Figura 1. Área de estudo: Lagoa do Piató, Assú, RN. Locais de

F

capturas dos peixes: a) vista parcial da lagoa; b) margem da lagoa com presença de vegetação.

#### *Captura dos peixes*

As capturas dos peixes foram realizadas mensalmente no período de setembro de 2006 a agosto de 2007 utilizando-se rede de espera com a malha de 4 cm entrenós fixada próxima à vegetação marginal. Os 360 exemplares de *A. lacustris* capturados foram numerados e transportados ao laboratório para o registro dos pesos e medidas. Para cada exemplar foi obtida a massa corporal em gramas e o peso do estômago, através do emprego de balança digital com precisão de 0,0001g. O comprimento total foi expresso em centímetros. Dados morfométricos e contagens merísticas dos exemplares de peixes foram verificados para confirmar a identificação taxonômica da espécie em estudo (BRITSKI et al., 1984; LIMA et al., 2003).

#### *Pluviosidade e variáveis limnológicas*

Os dados de precipitação pluviométrica referentes ao período de estudo foram obtidos no Departamento de Meteorologia e Recursos Hídricos da EMPARN (Empresa de Pesquisas Agropecuárias do Rio Grande do Norte S/A) Natal/RN, para a caracterização do regime pluviométrico da área de estudo. Para verificar as variáveis limnológicas das águas superficiais, tais como, temperatura da água, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica, foi utilizado um Kit Multiparâmetro - WTW multi 340i.

#### *Análise da dieta*

Após as biometrias, os peixes foram eviscerados para a retirada dos estômagos. Os estômagos fixados no formol 10% e conservados no álcool 70% tiveram o conteúdo examinado segundo o Método de Pontos (SWYNNERTON; WORTHINGTON, 1940), Frequência de Ocorrência (HYNES, 1950; HYSLOP, 1980) e Volumétrico (HYSLOP, 1980). O Índice de Repleção estomacal (IR) foi calculado com base na massa corporal do peixe dividida pelo peso do estômago e multiplicada por cem. Os valores médios mensais do IR foram comparados com fatores abióticos (pluviosidade) e limnológicos

(temperatura, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido) relacionando-os com as variações na atividade alimentar. Os itens alimentares identificados foram separados em grupos distintos de acordo com a sua origem, visando à determinação da dieta e do hábito alimentar (ROSECCHI; NOUAZE, 1987) e aplicado o Índice Alimentar para cada item consumido (KAWAKAMI; VAZZOLER, 1980).

#### *Análise estatística*

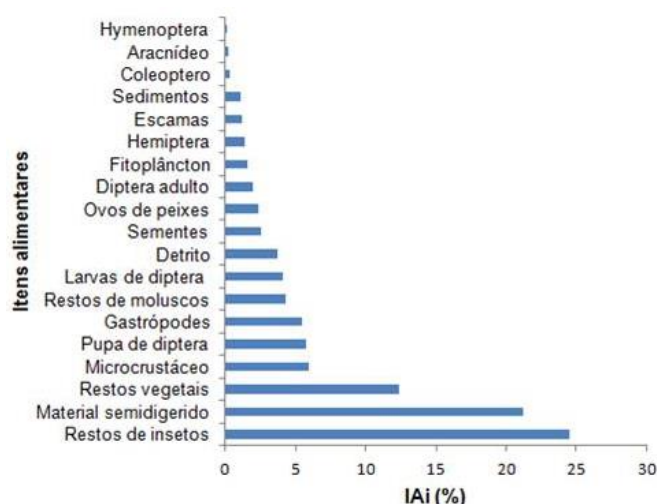
Através do Software XL STAT foi realizada a Análise de Componentes Principais – PCA, corroborada pelo teste de Spearman, com o intuito de verificar quais das variáveis ambientais mais se relacionavam com a atividade alimentar.

### **3. Resultados**

#### *Espectro Alimentar e Dieta*

O espectro alimentar de *A. lacustris* revelou que o peixe se alimentou de itens de origem animal e vegetal. A dieta alimentar foi composta de vinte e quatro itens separados em categorias distintas (Tabela 1-Apêndice). Os itens de origem animal foram compostos de moluscos, microcrustáceos, aracnídeos, e insetos nas formas adultas, larvas e pupas. Foram encontrados também escamas de peixes, ovos de peixes e grande quantidade de material semidigerido. Dentre os itens de origem vegetal, foram identificados restos de algas, sementes e fitoplâncton. Alguns estômagos apresentaram sedimento no seu conteúdo.

O Índice alimentar (IAi) demonstrou que *A. lacustris* se alimentou preferencialmente de material animal, sendo 37,8% de insetos, 9,8% de moluscos e 5,9% de microcrustáceos, perfazendo um total de 53,5% da dieta. Os alimentos de origem vegetal contribuíram com uma importância de 16,5%, oriundos de sementes (2,5%), fitoplâncton (1,6%) e restos vegetais (12,4%). Caracterizando um organismo onívoro com tendência a insetivoria (Figura 2).



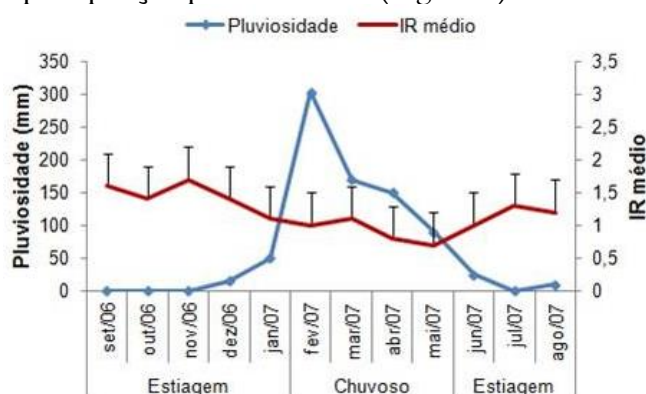
**Figura 2.** Índice alimentar (IAi %) de *Astyanax lacustris* entre setembro de 2006 e agosto de 2007 na Lagoa do Piató, Assú, RN.

#### *Relação dos fatores físico-químicos e pluviosidade com a alimentação*

A análise do Índice médio de Repleção estomacal (IR) demonstrou que os meses de setembro, outubro, novembro e dezembro de 2006 apresentaram os valores mais altos para o período estudado, ocorrendo um pico no mês de novembro. Houve uma diminuição acentuada do IR nos meses de janeiro a junho, com um aumento da atividade alimentar nos meses seguintes, de julho e agosto. Houve maior atividade alimentar durante a estiagem e uma diminuição no período chuvoso.

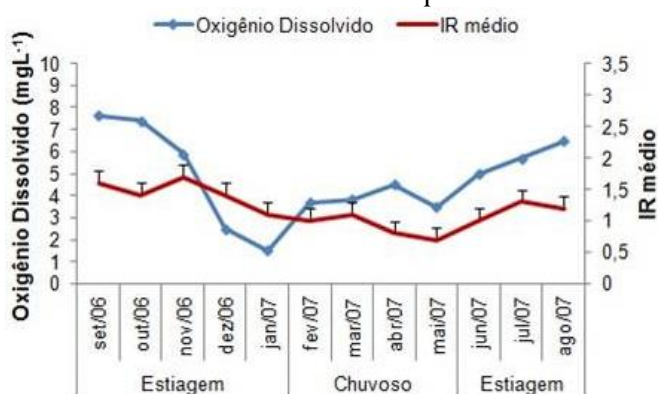
A precipitação pluviométrica da região estudada variou de 0 mm a 304 mm. Durante o período chuvoso a precipitação pluviométrica foi maior, com uma acentuada diminuição de chuvas durante a estiagem. A média anual da pluviosidade foi de 63,5 mm ( $\pm$  SD = 93,3). O maior valor ocorreu em fevereiro de 2007 (304 mm) e o menor nos meses de setembro, outubro e novembro de 2006 e julho de 2007, nos quais não houve precipitação. A relação entre a pluviosidade e o Índice médio de Repleção indica que nos meses de maior precipitação os peixes ingeriram menos alimento, correspondente aos meses de fevereiro, abril e maio. No período em que há uma diminuição acentuada de chuvas, a espécie estudada apresentou valores mais altos no Índice de Repleção médio, com um pico no mês de novembro (média = 1,76;  $\pm$  SD = 0,59), sendo esse o maior valor médio de IR

anual. O menor valor (média = 0,77;  $\pm$  SD = 0,25) ocorreu no mês de maio, período chuvoso. A atividade alimentar mostrou-se mais intensa durante os meses de baixa precipitação pluviométrica (Figura 3).



**Figura 3.** Relação entre a pluviosidade da região de estudo e o Índice médio de Repleção estomacal de *Astyanax lacustris* entre setembro de 2006 e agosto de 2007 na Lagoa do Piató, Assú, RN.

Os valores de concentração do oxigênio dissolvido nas águas da Lagoa do Piató variaram durante o período estudado, sendo a média anual 4,9 mg.L<sup>-1</sup> ( $\pm$  SD = 1,83). Atingindo o menor valor no mês de janeiro, com 1,53 mg.L<sup>-1</sup> e o mais alto em setembro: 7,64 mg.L<sup>-1</sup>. Houve maior relação entre o oxigênio dissolvido e o IR (Figura 4) do que entre os demais fatores físico-químicos.



**Figura 4.** Relação entre o oxigênio dissolvido nas águas da lagoa e o Índice médio de Repleção estomacal de *Astyanax lacustris* entre setembro de 2006 e agosto de 2007 na Lagoa do Piató, Assú, RN.

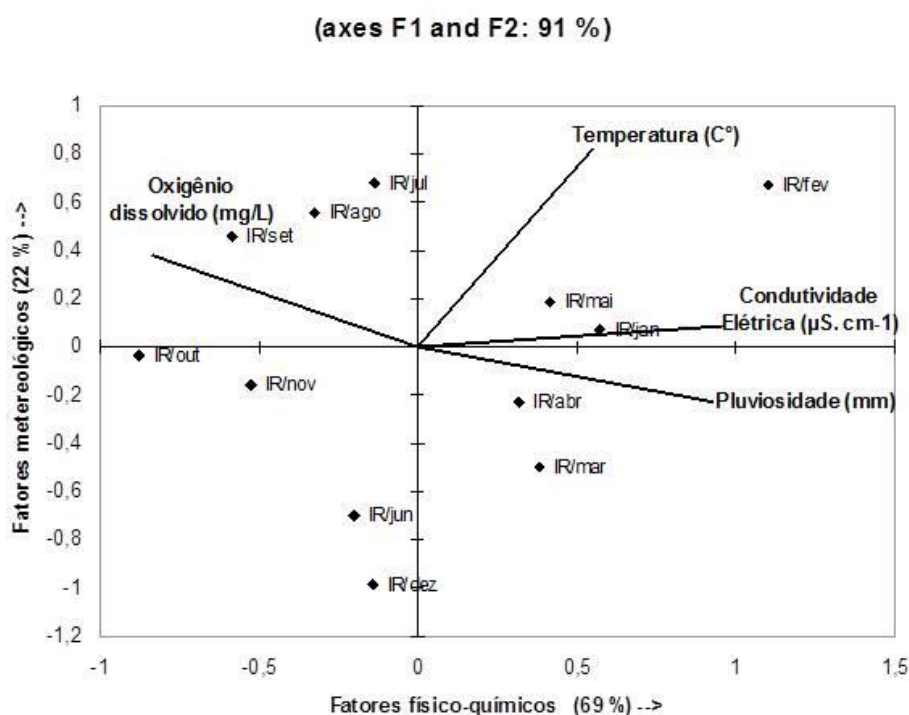
A condutividade elétrica verificada foi elevada e manteve-se desta forma ao longo do período estudado. A média anual foi 992,5  $\mu$ S.cm<sup>-1</sup> ( $\pm$  SD = 85,0). O maior valor 1088



$\mu\text{S.cm}^{-1}$  ocorreu no mês de maio e o menor de  $824 \mu\text{S.cm}^{-1}$  em outubro. Quanto à temperatura, houve pouca variação mensal nas águas da lagoa, com uma média anual de  $28,8^\circ\text{C}$  ( $\pm \text{SD} = 0,87$ ). A menor temperatura foi observada no mês de junho ( $27,6^\circ\text{C}$ ) e a maior ocorreu em fevereiro ( $30,7^\circ\text{C}$ ). As oscilações encontradas entre os meses foram cerca de  $\pm 3^\circ\text{C}$ .

Os fatores ambientais que influenciaram com maior intensidade na atividade alimentar

foram os fatores físico-químicos da água. A atividade alimentar apresentou relação principalmente com a concentração do oxigênio dissolvido durante a maioria dos meses estudados. A pluviosidade interferiu nos valores médios de IR em abril e março, correspondentes ao período chuvoso. Os valores médios do IR em janeiro e maio demonstraram maior relação com a condutividade elétrica (Figura 5).



**Figura 5.** Análise de Componentes Principais (PCA) dos fatores físico-químicos, pluviosidade e Índice médio de Repleção. Os eixos de vetores indicam os fatores que mais influenciaram na atividade alimentar de *Astyanax lacustris* entre setembro de 2006 e agosto de 2007 na Lagoa do Piató, Assú, RN.

#### 4. Discussão

A espécie *A. lacustris* apresentou maior atividade alimentar durante a estiagem e diminuição da alimentação no período chuvoso. Os valores mais elevados do Índice médio de repleção correspondem aos meses de setembro, outubro, novembro, julho e agosto. Hartz et al. (1996), estudando espécies do gênero *Astyanax* na Lagoa Caconde no Rio Grande do Sul, constataram que nos meses quentes havia maior abundância de itens

alimentares disponíveis, ocorrendo uma diminuição considerável desses recursos nos meses frios. De acordo com Bennemann et al. (2005), o ciclo hidrológico interfere não apenas na alimentação, mas também na abundância das espécies. Diferentemente do relatado, no estudo atual, períodos de seca diminuem o nível dos rios e o aporte de material alóctone que fazem parte da dieta dos peixes.

Indivíduos de *Astyanax* ocupam da meia-água a superfície, em águas lânticas ou de correnteza para coletar itens arrastados pela

água e se caracterizam pela onivoria frequente na alimentação, podendo ocorrer mudanças na intensidade alimentar de acordo com o ciclo de chuvas (GOMIERO; BRAGA, 2003). Em rios, córregos e riachos com correnteza, há uma grande entrada de alimento proveniente do ambiente terrestre, que são incrementados à cadeia alimentar do ecossistema aquático (CASATTI et al., 2001). A importância do regime hidrológico no hábito alimentar de peixes se reflete na sazonalidade da dieta. Durante as cheias grande quantidade de alimento proveniente da vegetação inundada é utilizada como fonte energética pelos peixes, enquanto que na fase de águas baixas a disponibilidade torna-se restrita, afetando não apenas a quantidade, mas também a qualidade dos alimentos (ABELHA et al., 2001). No entanto, em açudes e lagoas do semiárido nordestino, a redução de chuvas pode diminuir o nível de água e concentrar os itens alimentares em um volume de água reduzido, facilitando a captura dos itens alimentares pelos peixes.

O fato dos peixes reduzirem a alimentação em período de precipitação pluviométrica pode não estar relacionado apenas com a disponibilidade de recursos e sim também ao período reprodutivo da espécie, que geralmente ocorre no período chuvoso (SILVA, 2008). Assim, eles teriam mais espaço na cavidade celômica para o desenvolvimento das gônadas (BENNEMANN et al., 1996).

Os fatores abióticos influenciaram na alimentação dos peixes. De acordo com a análise de componentes principais, verificou-se que entre os fatores físico-químicos, a condutividade elétrica e concentração do oxigênio dissolvido foram os que mais interferiram. Os fatores físico-químicos apresentaram maior relação com a atividade alimentar do que a pluviosidade. A temperatura da lagoa não demonstrou grandes variações durante o período estudado e sua relação com a atividade alimentar dos peixes foi constatada em fevereiro, o mês de temperatura mais elevada durante a estiagem. Em águas frias ou com diminuição acentuada de temperatura, pode haver redução das presas, diminuindo a disponibilidade de alimento. O

reservatório torna-se mais abundante em oferta de itens alimentares durante as estações quentes (ESTEVES, 1996). A concentração do oxigênio dissolvido apresentou inter-relação com a atividade alimentar para a maioria dos meses estudados, tanto na estiagem quanto no período chuvoso, talvez por ser um fator limitante na distribuição dos organismos na coluna de água e na sobrevivência destes. A condutividade elétrica demonstrou altos valores durante o período de estudo e influenciou a atividade alimentação dos peixes nos meses de janeiro e maio. Altos valores da condutividade elétrica é característica dos reservatórios no Nordeste (CHELLAPPA et al., 2003).

A espécie estudada demonstrou um amplo espectro alimentar, com 24 itens de origem animal e vegetal, caracterizando-se como onívora. Os itens de origem animal perfizeram de cerca de 54% da dieta, composta principalmente de insetos, moluscos e microcrustáceos. Os itens de origem vegetal contribuíram com 17%, entre eles foram encontrados restos vegetais, fitoplâncton e sementes. Os insetos mais importantes foram dípteros, nas formas de larva, pupa e adulta. Foram identificados aranhas, detrito, ovos e escamas de peixes, que apresentaram menor importância em relação aos demais itens. Em alguns estômagos constatou-se a presença de sedimento, que pode ser oriundo da ingestão de presas bentônicas. A ampla variação no espectro alimentar de espécies desse gênero foi relatada por Vilella et al. (2002) que a descreveu como espécie onívora, predando uma ampla variedade de itens, com insetos e plantas representando os alimentos de maior importância na dieta, sendo que os itens de origem vegetal encontrados foram restos de macrófitas, algas e sementes. No trabalho citado acima, os insetos mais importantes na dieta foram dípteros e coleópteros.

Andrian et al. (2001) constataram 27 itens de origem animal e vegetal no espectro alimentar de *Astyanax* e os insetos predominaram porque eram os itens de maior abundância no ambiente. Esteves (1996) afirma que os insetos predominaram em relação aos outros itens de origem animal e vegetal na

dieta desse onívoro. Esse fato pode explicar a presença de moluscos no conteúdo estomacal, devido a sua abundância na Lagoa do Piató. A presença de sedimento no conteúdo estomacal indica que os peixes podem tê-lo ingerido acidentalmente na captura de alguma presa bentônica ou ingeriram-no com o intuito de obter um item auxiliar que facilite a destruição mecânica de crustáceos e insetos (VILELLA et al., 2002). A ingestão de escamas de peixe pode estar relacionada com encontros comportamentais agonísticos intraespecíficos (VILELLA et al., 2002; HARTZ et al., 1996). No entanto, Takagi et al. (1989) propuseram que as escamas poderiam ser uma fonte de cálcio na dieta de peixes deste gênero. O consumo de ovos sugere que além de importante peixe forrageiro, pode atuar também como regulador do tamanho de outras populações de peixes. Os ovos ingeridos podem ser de espécies que desovam no fundo ou em associação com a vegetação marginal. A ocorrência de itens de variadas origens indica que a espécie explora toda a coluna de água à procura das presas (ARTIOLI et al., 2003).

Determinados itens alimentares encontrados na dieta não significam necessariamente a preferência por aquele alimento, mas pode refletir a abundância dele no ambiente, devido ao hábito generalista e oportunístico de algumas espécies (ANDRIAN et al., 2001; ABELHA et al., 2001; ABELHA et al., 2006). Abelha et al. (2006) e Vilella et al. (2002) descreveram o hábito alimentar de *Astyanax* como onívoro com tendência à herbivoria. No presente trabalho, a espécie estudada no bioma Caatinga demonstrou onivoria com tendência à insetivoria, o que é corroborado por estudos em outros biomas (HARTZ et al. 1996; ESTEVES, 1996; ANDRIAN et al., 2001). Essa variação depende das condições ambientais e disponibilidade dos itens alimentares (ABELHA et al., 2001).

## 5. Conclusão

Concluimos que a espécie apresenta maior atividade alimentar nos meses de baixa precipitação pluviométrica, fato este que está

relacionado ao período reprodutivo. Os fatores físico-químicos, principalmente oxigênio dissolvido, têm maior relação com a atividade alimentar do que a pluviosidade. A dieta foi composta de itens de origem animal e vegetal. Sendo que os de origem animal, especialmente insetos, representaram maior importância na dieta, caracterizando hábito alimentar onívoro com tendência à insetivoria.

## 6. Agradecimentos

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Brasil (CNPq) pelo apoio financeiro concedido durante o período de estudo.

## 7. Referências Bibliográficas

- ABELHA, M. C. F.; AGOSTINHO, A. A.; GOULART, E. Plasticidade trófica em peixes de água doce. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 2, p. 425-434, 2001.
- ABELHA, M. C. F.; GOULART, E.; KASHIWAQUI, E. A. L.; SILVA, M. R. *Astyanax paranae* Eigenmann, 1914 (Characiformes: Characidae) in the Alagados Reservoir, Paraná, Brazil: diet composition and variation. **Neotropical Ichthyology**, v. N. 3, p. 349-356, 2006.
- ANDRIAN, I. F.; SILVA, H. B. R.; PERETTI, D. Dieta de *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Characiformes, Characidae), da área de influência do reservatório de Corumbá, Estado de Goiás, Brasil. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 2, p. 435-440, 2001.
- ARTIOLI, L. G. S.; PRATES-JUNIOR, P. H. S.; DIEFENTHAELER, F.; FONTOURA, N. F. Período reprodutivo e alimentação de *Astyanax alburnus* no canal Cornélio, Capão da Canoa, no Rio Grande do Sul (Teleostei, Characiformes, Characidae). **Biociências**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 115-122, 2003.
- BENNEMANN, S. T.; GEALH, A. M.; ORSI, M. L.; SOUZA, L. M. Ocorrência e ecologia trófica de quatro espécies de *Astyanax* (Characidae) em diferentes rios da bacia do rio Tibagi, Paraná, Brasil. **Iheringia**, Série Zoologia, Porto Alegre, v. 95, n. 3, p. 247-254, 2005.
- BENNEMANN, S. T.; ORSI, M. L.; SHIBATTA, O. A. Atividade alimentar das espécies de peixe do Rio Tibagi, relacionada com o desenvolvimento de gordura e das gônadas. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 13, n. 2, p. 501-512, 1996.
- BRITSKI, H. A.; SATO, Y.; ROSA, A. B. S. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias** (com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco). Brasília: Câmara dos Deputados,

- CODEVASE, (Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba), 143 p., 1984.
- CASATTI, L., CASTRO, R.M.C.; LANGEANI, F. Peixes de riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, Bacia do alto rio Paraná, SP. *Biota Neotropica*, v. 1, p. 1-15, 2001.
- CHELLAPPA, S.; CÂMARA, M. R.; CHELLAPPA, N. T. Ecology of *Cichla monoculus* (Osteichthyes: Cichlidae) from a reservoir in the semi-arid region of Brazil. *Hydrobiologia*, v. 504, p. 267-273, 2003.
- ESTEVEZ, K. E. Feeding ecology of three *Astyanax* species (Characidae, Tetragonopterinae) from a floodplain lake of Mogi-Guaçu River, Paraná River Basin, Brazil. *Environmental Biology of Fishes*, p. 83-101, 1996.
- GOMIERO, L. M.; BRAGA, F. M. S. O lambari *Astyanax altiparanae* pode ser um dispersor de sementes? *Acta Scientiarum*, v. 25, n. 2, p. 353-360, 2003.
- HARTZ, S. M.; SILVEIRA, C. M.; BARBIERI, G. Alimentação de *Astyanax* Baird & Girard, 1854 ocorrentes na Lagoa do Caconde, RS, Brasil (Teleostei, Characidae). *Revista Unimar*, v. 18, n. 2, p. 269-281, 1996.
- HYNES, H. B. N. The food of freshwater Sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods and used in studies of the food of fishes. *Journal of Animal Ecology*, v. 19, n. 1, p. 36-58, 1950.
- HYSLOP, E. J. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, v. 17, n. 4, p. 411-429, 1980.
- KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, v. 29, n. 2, p. 205-207, 1980.
- LIMA, F. C. T.; MALABARBA, L. R.; BUCKUP, P. A.; PEZZI DA SILVA, J. F.; VARI, R. P.; HAROLD, A.; BENINE, R.; OYAKAWA, O. T.; PAVANELLI, C. S.; MENEZES, N. A.; LUCENA, C. A. S.; MALABARBA, M. C. S. L.; LUCENA, Z. M. S.; REIS, R. E.; LANGEANI, F.; MOREIRA, C. Genera Incertae Sedis in Characidae. In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JR., C. J. (Ed.) **Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 106-168.
- MONTENEGRO, L. A., DAMASCENO, D.N.F., ALMEIDA, R. G.; CHELLAPPA, S. Biologia alimentar do mussum, *Synbranchus marmoratus* (Bloch, 1795) (Osteichthyes: Synbranchidae) no açude Marechal Dutra localizado no semi-árido brasileiro. *Biota Amazônia*, v.1, n. 2, p. 52-60, 2011.
- ROSECCHI, E.; NOUAZE, Y. Comparaison de cinq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes*, v. 49, n. 3-4, p. 111-123, 1987.
- SILVA, D. A. Ecologia alimentar e reprodutiva da piaba-do-rabo-amarelo, *Astyanax lacustris* (Osteichthyes: Characidae) na Lagoa do Piató, Assu, RN, Brasil. 2008. 106 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN, Natal, 2008.
- SWYNNERTON, G. H.; WORTHINGTON, E. B. Notes on the food of fish in Haweswater (Westmorland). *Journal of Animal Ecology*, v. 9, p. 183-187, 1940.
- TAKAGI, Y.; HIRANO, T.; YAMADA, J. Scale regeneration of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) under various ambient and dietary calcium concentrations. *Comparative Biochemistry Physiology*, v. 92 A, p. 605-608, 1989.
- VILELLA, F. B.; BECKER, F. G.; HARTZ, S. M. Diet of *Astyanax* species (Teleostei, Characidae) in an Atlantic Forest River in Southern Brasil. *Brazilian Archives of Biology and Tecnology*. v. 45, n. 2, p. 223-232, 2002.
- WINEMILLER, K. O.; JEPSEN, D. B. Effects of seasonality and fish movement on tropical river food webs. *Journal of Fish Biology*. v. 53, p. 267-296, 1998.



## 8. Apêndice

**Tabela 1.** Espectro alimentar de *Astyanax lacustris* (Fo = Frequência de ocorrência; Fv = Frequência volumétrica; e IAI = Índice Alimentar).

Itens alimentares	Fo %	Fv %	IAi %
Ovos de peixes	32,786	1,852	2,323
Material semidigerido	54,098	11,173	23,123
Detrito	13,114	6,453	3,237
Sedimento	21,311	0,938	0,765
<b>INSECTA</b>			
Hemiptera	16,393	2,174	1,363
Coleoptera	3,278	1,531	0,192
Diptera			
Culicidae adulto	13,114	3,966	1,990
Pupa de Diptera	24,590	6,105	5,7435
Larva de Diptera	9,836	9,715	3,655
Hymenoptera			
Formicidae	4,918	0,391	0,073
Restos de Insetos	44,262	14,547	24,632
<b>PEIXES</b>			
Escamas	14,754	1,516	0,855
<b>FITOPLÂNCTON</b>			
Chlorophyceae			
Algas filamentosas	3,278	0,477	0,059
Euglenophyceae			
<i>Euglena sp.</i>	1,639	0,0351	0,002
Cianophyceae			
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	3,278	0,602	0,0743
<i>Microcystis sp.</i>	1,639	0,100	0,006
<i>Plancktothrix lacustris</i>	3,278	0,602	0,074
<b>CRUSTACEA</b>			
Microcrustáceos			
Ostracoda	49,180	3,138	5,904
<b>ARACHNIDA</b>			
Aranha	3,278	1,084	0,136
<b>MOLLUSCA</b>			
Gastrópodes			
<i>Melanoides tuberculata</i>	9,836	5,719	2,128
<i>Biomphalaria straminea</i>	9,836	3,243	1,206
Restos de Moluscos	13,114	7,461	3,743
<b>VEGETAIS</b>			
Monocotiledonea			
sementes	11,475	5,904	2,592
Restos vegetais	32,786	9,943	12,471
<b>TOTAL NÚMERO DE ITENS</b>	<b>24</b>		
<b>Nº DE ESTÔMAGOS</b>	<b>61</b>		